

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку. У подальшому планується проведення досліджень з визначення динаміки рухливості вологи у паштетах під час зберігання за допомогою методу ядерно-магнітного резонансу.

**Список літератури:** 1. Харчування людини і сучасне довкілля: теорія і практика [Текст] / М. І. Пересічний, В. Н. Корзун, М. Ф. Кравченко, О. М. Григоренко. – К.: КНТЕУ, 2003. – 526 с. 2. Тутельянц В. А. Коррекция микронутриентного дефицита – важнейший аспект концепции здорового питания населения России [Текст] / В. А. Тутельянц, В. Б. Спиричев, Д. А. Шатнюк // Вопросы питания. – 1999. – №1. – С. 3. 3. Кочеткова А. А. Функциональные продукты в концепции здорового питания [Текст] / А. А. Кочеткова // Пищевая промышленность. – 1999. – №3. – С. 57–59. 4. ТУ У 00382119-02-99 Еламін сухий порошкоподібний // Термін дії встановлений з 01.01.2000. – Київ, 2000. – 12 с. 5. ТУ У 15.1 – 01566330 – 159 – 2004. Полуфабрикат костный пищевой // Срок действия установлен с 14.10.2004. – Харьков, 2004. – 17 с. 6. Головкин Н. П. Технология нетрадиционного пастообразного полуфабриката из пищевой кости и его использование в производстве кулинарных изделий [Текст] / Н. П. Головкин // Нові технології та удосконалення процесів харчових виробництв: зб. наук. праць ХДАТОХ. – Харків: ХДАТОХ, 1999. – С. 17–19.

*Поступила в редколлегию 19.10.2009*

**УДК 67.02:664.871:664:957**

**І. В. ЧОНІ**, канд. техн. наук, доцент, ПУСКУ, г. Полтава

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТА ПІНОУТВОРЮЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІВСЯНОГО ТА ПЕРЛОВОГО БОРОШНА ЗАЛЕЖНО ВІД СТУПЕНЮ ПОМЕЛУ КРУП**

В статье приведено исследование пенообразующих свойств муки перловой и овсяной круп, как пенообразователей в технологиях новых продуктов питания.

In the article research of пенообразующих properties of flour of pearl and oat groats, as пенообразователей, is resulted in technologies of new food stuffs.

При формуванні структури молочно-круп'яних десертів важливу роль відіграє використання тонкодисперсних систем, які підходять для використання у технологічному процесі. Анатомічні частини зерна, які використовують різні біологічні функції мають певний хімічний склад.

Дані показують, що в оболонках круп як правило вміст клітковини – більше 70%, мінеральних речовин – близько 70% та ліпідів – 30%. Вміст клітинних стінок в крупах досягає 1,5-5% із яких на частку вуглеводів приходяться до 90%. Основну масу вуглеводів клітинних стінок складають геміцелюлози 70-95% на частку клітковини приходиться біля 10% та в невеликій кількості пектинові речовини [1].

Білок у зерні круп розподілено нерівномірно. Вони головним чином містяться в ендоспермі (близько 65% від загальної кількості білка), потім в алейроновому шарі близько 20% в зародку (менше 10%).

Головний представник вуглеводів круп – крохмаль синтезується тільки в клітинах ендосперми та формує у вигляді гранул розміром 0,5-80мкм. При перемелюванні різні частини зерна розмелюються неоднаково, дивлячись на ступень своєї крихкості, а саме: в той час коли внутрішні (крохмалисті) частини зерна перетворюються у тонкий порошок, в'язка оболонка дробиться на відносно крупні частини.

У зв'язку з цим було проведено хімічний аналіз вівсяного та перлового борошна різного ступеню помелу та подано комплексну оцінку їх піноутворюючих властивостей.

Згідно даних наведених в таблицях 1-2 різниця для кожного виду борошна конкретного ступеню помелу складається у кількісному складі окремих компонентів, якісний склад борошна однаковий. В таблиці 1 наведено хімічний склад борошна разового помелу та його фракцій.

Таблиця 1. Хімічний склад борошна разового помелу та його фракцій

Назва фракції	Масова частка, %				
	білка	альбумінів, в % до маси білка	крохмалю	кліт-ковини	пектинових речовин
Вівсяне борошно					
Борошно разового помелу	15±1,3	2,4±1,3	48±0,5	19±0,6	1,2±1,7
Крупна крупка	12,5±1,1	2,05±1,5	47,2±1,2	19±0,7	0,95±1,2
Середня крупка	14,5±0,9	2,3±0,9	49±1,5	18±0,3	1,3±0,9
Борошно тонкого помелу	10,5±0,9	1,8±1,2	54,3±1,5	18±0,3	0,7±0,8
Перлове борошно					
Борошно разового помелу	16±1,2	2,5±1,4	60±0,9	21±1,4	0,9±1,1
Крупна крупка	15,5±1,4	2,4±0,7	58,1±1,6	19±1,2	0,2±0,3
Середня крупка	9,0±1,2	1,55±0,5	62,9±1,4	15±1,2	0,3±0,9
Борошно тонкого помелу	7,0±0,8	1,2±0,5	58,4±1,4	11,5±0,3	0,6±0,3

Як видно з даних наведених в таблиці 1 найбільш значними фракціями борошна разового помелу в кількісному співвідношенні є фракції крупної крупки, середньої крупки та борошна тонкого помелу. Для всіх круп переважною фракцією можна вважати середню крупку, її вихід складає до 64% від маси борошна разового помелу в залежності від виду крупи.

Вміст булки в системах отриманих із середньої крупки складає 14,5% для вівсяної та 9% для перлової. Серед систем з борошна тонкого помелу найбільшим значенням масової частки білка відрізняється вівсяна система – 10,5% за нею перлова – 7%.

В таблиці 2 представлено розподіл окремих компонентів хімічного складу за фракціями. За вмістом крохмалю продукти помелу вівсяної крупи уступають продуктам із перлової. Так кількість крохмалю у системі із перлового борошна разового помелу перевищує даний показник для вівсяної системи того ж помелу в 1,3 рази. Вміст крохмалю в системах отриманих з крупної крупки складає 47,2% для вівсяної та 58,1% для перлової. В системі х середньої крупки найменшим значенням даного показника відрізняється вівсяна система (47,2%) та максимальний вміст крохмалю у перловій системі – 62,9%. За кількістю крохмалю вівсяна та перлова системи з борошна тонкого помелу відрізняються незначно: 54,3 та 58,4% відповідно. Більш значну перевагу за вмістом клітковини над іншими ступенями помелу мають системи, отримані з борошна разового помелу незалежно від виду крупи. При цьому спостерігається пряма залежність між ступенем помелу та кількістю клітковини: чим тонший помел тим менше її вміст [2].

Таблиця 2. Розподіл окремих компонентів хімічного складу за фракціями

Назва фракції	вихід фракції, %	вміст білку, г	вміст альбумінів, г	вміст крохмалю, г	вміст клітково-ви-ни, г	вміст пекти-но-вих реч-овин, г
Вівсяне борошно						
Крупна крупка	9,82±1,1	0,95	0,15	4,2	1,9	0,1
Середня крупка	56,01±0,5	8,1	1,3	27,4	11,2	0,6
Борошно тонкого помелу	33,02±0,4	4,1	0,8	17,9	4,95	0,3
Борошно разового помелу	100	13,2	2,3	49,5	18,1	1,0
Перлове борошно						
Крупна крупка	14,6±1,4	1,3	0,3	8,03	2,6	0,2
Середня крупка	60,34±1,2	9,6	1,4	37,3	10,5	0,5
Борошно тонкого помелу	22,62±0,3	2,9	0,6	14,2	2,8	0,1
Борошно разового помелу	100	13,8	2,3	59,5	15,9	0,8

Так у вівсяному борошні значення даного показника незначно відрізняється між собою і знаходиться в межах 19-18%. Кількість клітковини у перловому борошні разового помелу суттєво перевищує її вміст в інших помелах: для крупної крупки в 1,1 раза; для середньої крупки та борошна тонкого помелу відповідно в 1,4 та 1,8 раза.

За вмістом пектинових речовин менше всього їх у середній крупці перлової 0,3%, але для вівсяної крупки ця закономірність не спостерігається. Вміст пектинових речовин в середній крупці з вівсяної крупки складає 1,3%.

В цілому спостерігається та сама картина, що й у випадку з клітковиною тобто йде практично пряма залежність вмісту пектинових речовин від ступеню помелу. Кожну фракцію разового помелу піддавали гідротермічній обробці протягом 5 хвилин при гідромодулі 1:20. В отриманих системах визначали піноутворюючу здатність, стійкість пін, поверхневий натяг та кінематичну в'язкість.

Експериментальні дані, які характеризують процес піноутворення вибраних для дослідження круп в залежності від ступеню помелу наведено на рис. 1 та в таблиці 3. В ході експериментальних досліджень стало зрозуміло, що найбільш вираженою піноутворюючою здатністю володіють круп'яні системи виготовлені із середньої крупки.

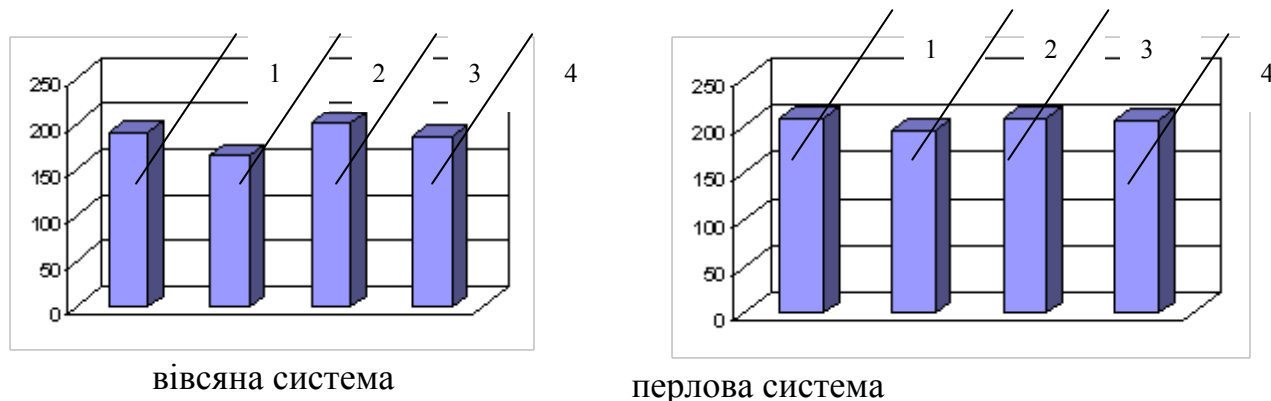


Рис. 1. Піноутворюючі властивості круп'яних систем в залежності від ступню помелу: 1- борошно разового помелу; 2-крупна крупка; 3- середня крупка; 4 – борошно тонкого помелу

Піноутворююча здатність цих систем декілька вище відповідного показника для систем із борошна разового помелу. Піноутворююча здатність вівсяної системи – на 5%, перлової – на 4%.

Таблиця 3. Поверхневий натяг та кінематична в'язкість круп'яних систем в залежності від ступеню помелу

Назва сировини	Поверхневий натяг, мН/м	Кінематична в'язкість, мм <sup>2</sup> /с
Вівсяна система		
Борошно разового помелу	56,1±1,2	510,75±1,2
Крупна крупка	63,9±1,5	919,35±0,8
Середня крупка	51,3±1,5	1327,95±0,3
Борошно тонкого помелу	50,5±2,3	1702,50±1,9
Перлова система		
Борошно разового помелу	54,5±1,9	578,85±0,5
Крупна крупка	61,2±1,3	1021,50±1,2
Середня крупка	50,8±2,0	1396,05±1,2
Борошно тонкого помелу	52,3±1,3	1804,65±1,8

На достатньо високому рівні залишилися піноутворюючі властивості систем отриманих з борошна. Піноутворюючі властивості систем з вівсяного та перлового борошна не значно нижчі даного показника для аналогічних систем з борошна разового помелу. Піноутворюючі властивості вівсяної системи, також як і перлової знизилась на 3% для кожної.

Порівнюючи піноутворюючі властивості систем, отриманих із крупної крупки та борошна разового помелу, слід відмітити, що піноутворюючі властивості перших нижчі піноутворюючих властивостей разового помелу.

Піноутворююча здатність систем із крупної крупки в середньому знизилась на 13% у вівсяній системі та на 14% у перловій. Крім того вівсяна та перлова системи отримані з крупної крупки, мали найменшу піноутворюючу здатність, яка складала 192% та 196% відповідно, що нижче чим у ідентичних систем з борошна разового помелу.

У вівсяній системі значною стійкістю піни відрізняються системи, отримані із борошна тонкого помелу – 88%. Відносно високе значення стійкості піни і у систем із середньої крупки та борошна разового помелу – 71% та 75% відповідно. Система отримана із крупної крупки відрізняється найменшим значенням даного показника – 62%.

Перлові системи в цілому мають достатньо високу стійкість піни. При цьому більше виділяється система, отримана із борошна тонкого помелу її стійкість піни складає – 96%, що на 14% вище чим у системі з борошна разового помелу.

Величина даного показника у системі із середньої, крупки – 73% нижче, чим у системі з борошна разового помелу (82%). І найменшим значенням даного показника мала система, отримана із крупної крупки – 70% [4].

Саме низьке значення поверхневого натягу спостерігалось для систем із вівсяного борошна незалежно від ступеня помелу потім ідуть продукти помелу перлової крупки.

Вівсяна та перлова системи відрізняються достатньо високими значеннями поверхневого натягу, але при цьому незначно відрізняються між собою.

З двох дослідних видів круп за кінематичною в'язкістю вівсяна та перлова системи всіх ступенів помелу відповідає певним вимогам, що напевно пов'язано з достатньо високим вмістом крохмалю, а можливо і слизів.

Вміст цих компонентів в більшості визначає їх консистенцію після кулінарної обробки.

Пріоритетне місце щодо здатності до піноутворення займає система із середньої крупки для обох круп. Це пов'язано не тільки з достатньо високим вмістом білка, та і напевно і з наявністю сапонінів, кількість яких в даному помелі напевно більше чим в інших (борошні разового помелу, середній крупці та борошні тонкого помелу).

Характеристика піноутворюючих властивостей вівсяної та перлової круп різного ступеню помелу, розглядається в якості піноутворювачів в технологіях взбитих десертів, показане, що найбільші піноутворюючі властивості мають системи отримані із середньої крупки для всіх видів круп [4,5].

Така різниця борошна із однакового виду круп пов'язане з різного ступеню помелу, яке в свою чергу обумовлює деяку різницю в їх хімічному складі. Дослідженнями доведено, що для отримання круп'яних систем з високими піноутворюючими властивостями достатньо перемелювати дані крупи до розмірів середньої крупки.

**Список літератури:** 1. Орлова Ж.Н. Блюда из круп.– М.Колос. 1992. – 334 с. 2. Паносян И.И. Состав клеточных стенок и технологические свойства некоторых круп: Автореф. дис. ... канд. техн. наук / Московского ордена красного знамени институт народного хозяйства им. Г.В.Плеханова. – М., 1982 – 22с. 3. Раилова Е.Г. Влияние некоторых пенообразателей на качество взбитых изделий. Автореф. дис. ... канд. техн. наук / Ленинградский ордена трудового красного знамени институт советской торговли им. Ф.Энгельса. – Ленинград, 1975 – 24 с. 4. Тихомиров В.К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. 2-е изд.–М.Химия.–1983 – 264 с. 5. Процессы взаимодействия на границе раздела фаз: Сб.науч трудов АНУССР институт сверхтвёрдых материалов. –Киев ИСМ .–1982.–134 с.

*Поступила в редколлегию 12.10.2009*

**УДК 664.871;001.08**

**І. В. ЧОНІ**, канд. техн. наук, доцент, ПУСКУ, г. Полтава

### **АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОМПЛЕКСНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЕМУЛЬГУЮЧІ ВЛАСТИВОСТІ ПЕРЛОВОГО БОРОШНА КРУП МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ**

В статті приведено математическое исследование, обоснование технологии соусов эмульсионного типа с использованием перловой муки.

В статті приведено математическое исследование, обоснование технологии соусов эмульсионного типа с использованием перловой муки.

З урахуванням наведених досліджень зрозуміло, що основними чинниками, які визначають якісні характеристики соусів емульсійного типу, є їх рецептурний склад за вмістом борошна, молока, рослинної олії, а також значення гідромодуля та температури попередньої обробки рецептурної суміші.